

覆土による放射線量低減法－汚染土壌を地中に埋める

東京大学大学院農学生命科学研究科

溝口 勝

除去された汚染土壌の処理は大きな課題である。廃土処分場を飯舘村内に作るとしてもその場所の選定が難しく、仮に場所が決まったとしても処分場の容量はすぐに飽和状態となる。また、廃土処分場への搬入順番待ちの間の周辺への粉塵による放射性物質拡散リスクがあり、さらに、放射性物質を含む汚染土壌を処分場に移動させる途中で除染を済ませた地域へ放射性物質を再拡散させるリスクもある。このような状況下で考えられる現実的な対策は、農地の一角に穴を掘って汚染土壌を埋設し、汚染されていない土壌で覆土することである。室内実験の結果によると [50cm 程度覆土すれば放射線量を 1/100 くらいに減衰できることが報告されている](#)。

農地内における覆土保存に関しては、原位置の水条件や処理土量と関わる汚染土保存溝の物理的な配置と放射性汚染土からの放射性物質漏出の防止という課題がある。農地の下層に砂層や礫層がある場合には地下水位が浅いので、これら粗粒の土層よりも浅い溝を掘る必要があるかも知れない。深さにもよるが、たとえば、表層 5～10cm の土壌を 1m 深さの溝に埋設することを想定すると、溝の面積は水田面積の 10% で十分である。

放射性セシウムは飯舘村の土壌中に多く含まれる [雲母類の粘土鉱物に固定される](#)ので、一度固定されてしまえば仮に地下水中に移動するとしてもこれら粘土粒子と共に移動することになる。しかもその粘土粒子は土壌の濾過機能により移動途中で次々と捕捉される。実際、図 1 に示したように放射性セシウムを含む泥水は素掘りの排水溝のごく近傍の土壌に留まっていたことから、この状態で覆土すればほぼ完璧に地表面からの放射線量を減少させることができる。したがって、土壌物理学の観点からは、放射性セシウムを含む廃土を現地に埋設処理する方法は最適であるといえる。しかしながら、現実的には、流域下流の住民にこの廃土処理方法の安全性を納得してもらうために、廃土埋設地周辺の地中の放射線をモニタリングする技術を開発すると同時に、現地の土層構造を考慮した条件下で、地下水変動があっても粘土粒子が流域下流に流れ出ないことを土壌物理学の理論に基づくシミュレーションで証明することが必要である。

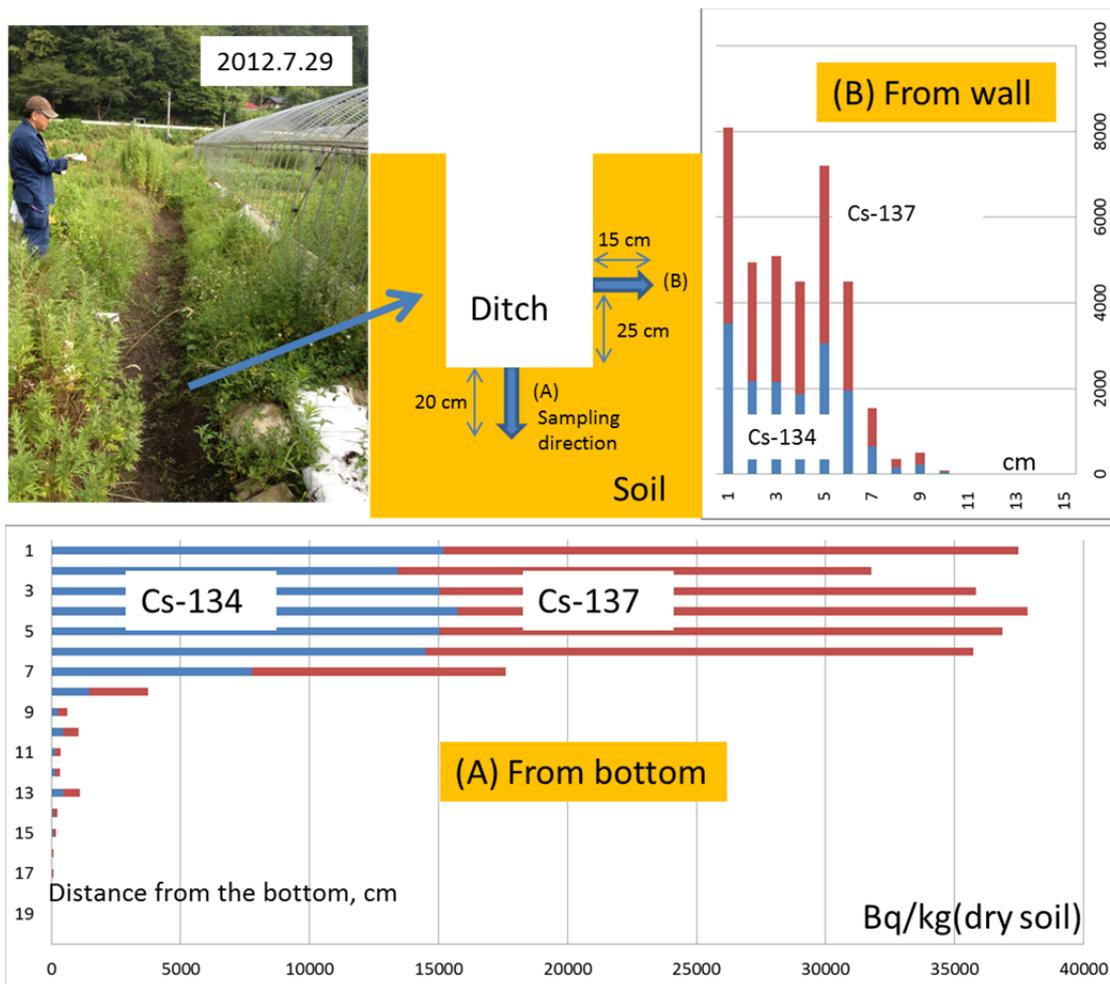


図1 排水溝の周辺土壌の放射性セシウム濃度（排水溝底面から20cm および底面より25cm 上の壁面から15cm までの土壌を1cm ごとに採取し、それぞれの放射性セシウム濃度を測定）。[田車による水田除染実験](#)では、泥水を水田の周りに掘った1m 深さの素掘りの排水溝に溜める方法を採用した。その結果、水田表層から除去された泥水は実験から3 か月後の7月には地下浸透でなくなり、排水溝の地表面には乾燥した粘土特有の亀裂ができていた。この結果から放射性セシウムは底面および壁面の6-7cm にまでしか浸透していないことがわかる。素掘りの排水溝の周辺土壌の濾過機能により、放射性セシウムを含む粘土粒子が効果的に捕捉されているようである。

濾過機能：八幡敏雄，土壌の物理，東京大学出版会（第3刷），pp.143（1980）より引用
懸濁液が濾材に達すると、濾材の細孔より大きい個体は通過できず、そこで濾別されるのは当然であるが、懸濁液の濃度が高い場合には、細孔より小さい目の固体も互いにより合っ
てインターロッキングを起こしそこに残りやすい。したがって、この場合には比較的短
時間の内に濾材の表面上に固形分の層（ケーキ）が蓄積し、その後の濾過は、濾材でより
はむしろこの堆積したケーキで行われるようになる（ケーキ濾過）。